

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

30.06.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 7 月 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 1 9 7 1 2 0
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 1 9 7 1 2 0]

出 願 人
Applicant(s): 鈴 鹿 富 士 ゼ ロ ッ ク ス 株 式 会 社

REC'D 15 AUG 2003

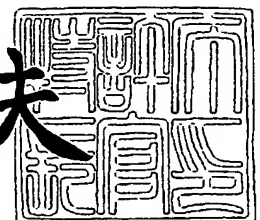
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 8 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 SFX00524

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29C 45/26

【発明者】

 【住所又は居所】 三重県鈴鹿市伊船町 1 9 0 0 番地 鈴鹿富士ゼロックス
 株式会社内

 【氏名】 鈴木 康公

【特許出願人】

 【識別番号】 000251288

 【氏名又は名称】 鈴鹿富士ゼロックス株式会社

 【代表者】 倉持 克之

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 158231

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 樹脂成形品の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を80%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を $5.3/1000 \sim 6.5/1000$ に設定して製造した金型のキャビティーに、

アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を80%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏180度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入した後、

前記溶融樹脂に5～45 MPaのガスを注入することを特徴とする樹脂成形品の製造方法。

【請求項2】 スチレングラフトブタジエン共重合体とスチレン系重合体とのポリマーブレンドである高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを80%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を $5.2/1000 \sim 6.8/1000$ に設定して製造した金型のキャビティーに、

高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを80%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏180度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入した後、

前記溶融樹脂に5～38 MPaのガスを注入することを特徴とする樹脂成形品の製造方法。

【請求項3】 変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを30%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を $5.4/1000 \sim 6.8/1000$ に設定して製造した金型のキャビティーに、

変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを30%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏200度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入した後、

前記溶融樹脂に5～50MPaのガスを注入することを特徴とする樹脂成形品の製造方法。

【請求項4】 芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルとスチレン系樹脂のポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を5.0/1000～6.5/1000に設定して製造した金型のキャビティーに、

芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルとスチレン系樹脂のポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏200度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入した後、

前記溶融樹脂に5～50MPaのガスを注入することを特徴とする樹脂成形品の製造方法。

【請求項5】

前記スチレン系樹脂は、

シアン化ビニルとスチレン化ビニルとの共重合体に、ジエン系ゴム及び/若しくはアクリル系ゴム及び/若しくはオレフィン系ゴム含有のシアン化ビニルとスチレン化ビニルとのグラフト共重合体が配合されたグラフトゴム含有のシアン化ビニルとスチレン化ビニルとの共重合体、

スチレン化ビニルとの重合体に、ジエン系ゴム及び/若しくはアクリル系ゴム及び/若しくはオレフィン系ゴム含有のスチレン化ビニルとのグラフト共重合体

、
またはジエン系ゴム及び/若しくはアクリル系ゴム及び/若しくはオレフィン系ゴム含有のスチレン化ビニルとのグラフト共重合体が配合されたグラフトゴム含有のスチレン化ビニルとの共重合体であることを特徴とする請求項4記載の樹脂成形品の製造方法。

【請求項6】 前記ガスは、射出成形機の射出ノズルから注入することを特

徴とする請求項 1 から請求項 5 に記載の樹脂成形品の製造方法。

【請求項 7】 前記ガスは、1 本または複数本のガス注入ニードルおよび／またはガス注入ノズルを用いてスプルー・ランナーから注入することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 に記載の樹脂成形品の製造方法。

【請求項 8】 前記ガスは、1 本または複数本のガス注入ニードルおよび／またはガス注入ノズルを用いて成形品へ直接注入することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 に記載の樹脂成形品の製造方法。

【請求項 9】 アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を 80% 以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を 6.5/1000～7.5/1000 に設定して製造した金型のキャビティーに、

アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を 80% 以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を 1 質量% 以下添加し、摂氏 180 度以上に加熱溶融した樹脂を充填し、

射出成形加工することを特徴とする樹脂成形品の製造方法。

【請求項 10】 スチレングラフトブタジエン共重合体とスチレン系重合体とのポリマーブレンドである高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを 80% 以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を 6.5/1000～7.5/1000 に設定して製造した金型のキャビティーに、

高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを 80% 以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を 1 質量% 以下添加し、摂氏 180 度以上に加熱溶融した樹脂を充填し、

射出成形加工することを特徴とする樹脂成形品の製造方法。

【請求項 11】 変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを 30% 以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹

脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を $6.5/1000 \sim 7.5/1000$ に設定して製造した金型のキャビティーに、

変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを 30% 以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を 1 質量% 以下添加し、摂氏 200 度以上に加熱溶解した樹脂を充填し、

射出成形加工することを特徴とする樹脂成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱可塑性樹脂からなる樹脂成形品の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

中実の樹脂成形品（ソリッド成形品）の成形収縮率は、該樹脂成形品の部分部分によって異なる。したがって、金型を設計する際に用いる樹脂成形品の成形収縮率は、過去の経験によって得られた部分部分の成形収縮率の平均値を用いていた。つまり、金型は、経験によって得られた成形収縮率の平均値に基づいて製造されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

前記金型を生産で使用するためには、該金型を用いて実際に樹脂成形品を試作し、試作した樹脂成形品の寸法を複数箇所で測定し、生産しようとする製品の寸法と異なる箇所について、その量（寸法）を測定し、製品の要求値から外れた全ての部分において測定した量の修正をしていた。製品図面の要求値（スペック）を満足させるまでこの作業を繰り返す必要がある。

【0004】

しかし、前記した様に、成形収縮率はあくまでも成形品の部分部分の平均値を用いているので、成形収縮率が平均値よりも大きい箇所、即ち当初の見込みよりも成形収縮が進んだ箇所は、成形品の寸法が小さくなる。

一方、成形収縮率が平均値よりも小さい箇所、即ち成形収縮が進まなかった箇所は、成形品の寸法が大きくなる。

【0005】

この様な成形収縮率の違いは、成形材料の流動性、金型の表面温度、成形場所の雰囲気（気温、湿度、気圧、重力等）の影響を受けることにより生じる不良現象（例えばショートモールド、白化、割れ、シルバーストリーク等）を回避するために、成形条件（例えば射出速度、射出圧力、保持圧等）の変更を余儀なくされた場合等に生じる。

【0006】

この様に成形収縮率の乱れが試作の段階で発生すると、高額な費用をかけて金型を修正するか、製品図面（図面寸法）を変更する必要がある。

製品図面の変更は、その製品に組み付けられる他の部品の変更を伴う場合が多く、また、スペックの緩和は困難であるため、製品の生産を開始した後、この様な問題が発生した場合は、生産を中止し、金型を修正するか、樹脂成形品を機械等を用いて削る等の修正を加える必要がある。

【0007】

本発明は、成形条件を変化させても樹脂成形品の成形収縮率には大きな乱れが生じない、即ち樹脂成形品の寸法の乱れが生じない樹脂成形品の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決する為の手段】

【0008】

請求項1に記載の樹脂成形品の製造方法は、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を80%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を5.3/1000～6.5/1000に設定して製造した金型のキャビティーに、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を80%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏180度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入した後、前記溶融樹脂に5～45MPa

のガスを注入することを特徴とする。

【0009】

請求項2に記載の樹脂成形品の製造方法は、スチレングラフトブタジエン共重合体とスチレン系重合体とのポリマーブレンドである高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを80%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を5.2/1000～6.8/1000に設定して製造した金型のキャビティーに、高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを80%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏180度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入した後、前記溶融樹脂に5～38MPaのガスを注入することを特徴とする。

【0010】

請求項3に記載の樹脂成形品の製造方法は、変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを30%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を5.4/1000～6.8/1000に設定して製造した金型のキャビティーに、変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを30%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏200度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入した後、前記溶融樹脂に5～50MPaのガスを注入することを特徴とする。

【0011】

請求項4に記載の樹脂成形品の製造方法は、芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルとスチレン系樹脂のポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を5.0/1000～6.5/1000に設定して製造した金型のキャビティーに、芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルとスチレン系樹脂のポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏200度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入した後、前記溶融樹脂に5～50MPaのガスを注入することを特徴とする。

【0012】

請求項5に記載の樹脂成形品の製造方法は、請求項4において、前記スチレン系樹脂が、シアン化ビニルとスチレン化ビニルとの共重合体に、ジエン系ゴム及び/若しくはアクリル系ゴム及び/若しくはオレフィン系ゴム含有のシアン化ビニルとスチレン化ビニルとのグラフト共重合体が配合されたグラフトゴム含有のシアン化ビニルとスチレン化ビニルとの共重合体、スチレン化ビニルとの重合体に、ジエン系ゴム及び/若しくはアクリル系ゴム及び/若しくはオレフィン系ゴム含有のスチレン化ビニルとのグラフト共重合体、またはジエン系ゴム及び/若しくはアクリル系ゴム及び/若しくはオレフィン系ゴム含有のスチレン化ビニルとのグラフト共重合体が配合されたグラフトゴム含有のスチレン化ビニルとの共重合体であることを特徴とする。

【0013】

請求項6に記載の樹脂成形品の製造方法は、請求項1から請求項5において、前記ガスは、射出成形機の射出ノズルから注入することを特徴とする。

【0014】

請求項7に記載の樹脂成形品の製造方法は、前記ガスは、1本または複数本のガス注入ニードルおよび/またはガス注入ノズルを用いてスプルー・ランナーから注入することを特徴とする。

【0015】

請求項8に記載の樹脂成形品の製造方法は、前記ガスは、1本または複数本のガス注入ニードルおよび/またはガス注入ノズルを用いて成形品へ直接注入することを特徴とする。

【0016】

請求項9に記載の樹脂成形品の製造方法は、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を80%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を6.5/1000~7.5/1000に設定して製造した金型のキャビティーに、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重

合体を80%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を1質量%以下添加し、摂氏180度以上に加熱溶融した樹脂を充填し、射出成形加工することを特徴とする。

【0017】

請求項10に記載の樹脂成形品の製造方法は、スチレングラフトブタジエン共重合体とスチレン系重合体とのポリマーブレンドである高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを80%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を6.5/1000～7.5/1000に設定して製造した金型のキャビティーに、高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを80%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を1質量%以下添加し、摂氏180度以上に加熱溶融した樹脂を充填し、射出成形加工することを特徴とする。

【0018】

請求項11に記載の樹脂成形品の製造方法は、変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを30%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を6.5/1000～7.5/1000に設定して製造した金型のキャビティーに、変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを30%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を1質量%以下添加し、摂氏200度以上に加熱溶融した樹脂を充填し、射出成形加工することを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】

(成形法)

本発明で実施可能な成形法は旭化成工業のAGI、H²M、RFM、CGM、A&Mスチレン（或いは三菱瓦斯化学）のシンプレス、出光石油化学のGIM、独国バッテンフェルド社のエアーモールド、米国DPMのGAIN Technology、Nitrojection（セジャー）、新日鉄化学のPFP法、GPI、コンツール、New-SF等に代表されるガスアシスト成形法や、類似

の技法として、高圧ガスの代りに、高圧の液体をもちいる方法、たとえばHELGAなど、それ以外にはGCPと発泡性の溶（熔）融樹脂でのガスアシスト成形も想定される。

【0020】

（発泡成形法）

発泡成形とは、射出成形、押出し成形、ブロー成形等の熱可塑性樹脂の成形加工において、物理的、化学的な発泡剤を用いて起泡し、金型キャビティ内へ射出し、或いは単に押出し等をして発泡構造体を得る方法の総称である。

【0021】

その他UCC法、SS（ショートショット）法、ガスカウンタープレッシャー法（GCP法）、TAF法、米国のUSM法、独国Battenfeld社のCoo-SF法（サンドイッチ成形法）、New-SF法、アライドケミカル社の方法、Ex-Cell-O社法、超臨界状態のCO₂に代表される気態（体）用いたMucell（商品名）、Amotec（商品名）等の発泡成形法があげられる。

【0022】

さらに、特開平11-263858号公報、特開平10-76560号公報、特開平11-230528号公報、特開2001-1379号公報、特開2001-9882号公報特開平8-85129号公報、特開2000-355024号公報、特開2000-84968号公報等に記載されている超臨界状態の気体を射出成形機加熱筒内に導入し、臨界状態を保ちながら、加熱溶融樹脂と混ぜ合わせ、滑剤としての作用をもたせ、金型キャビティ内に射出し微細な発泡セルを形成させる発泡射出成形方法や、前記GCP法において、炭酸ガスをGCPとして用いて、金型キャビティ内に射出された溶融樹脂にGCPの炭酸ガスを溶け込ませ、流動性を向上させ、発泡セルを形成させる発泡射出成形方法や、前記炭酸ガスのGCPと同時に、超臨界の炭酸ガスとを滑剤としてもちいる発泡射出成形方法等をあげることができる。

【0023】

超臨界状態のガスを熱可塑性樹脂の成形加工に用いる場合、温度と圧力から最

適なガスは、炭酸ガス（臨界温度＝31.1℃、臨界圧力＝75.2 kg/cm²）である。

【0024】

前記超臨界状態のガスの導入は、例えば炭酸ガスを臨界点を超える圧力と温度で圧縮して、超臨界状態とした炭酸ガスを押出し成形機、又は射出成形機の加熱筒内で、溶融した樹脂に混ぜ合わる場合と、射出成形機のノズル部分に導入し、射出圧力等の作用によって混合する場合、特にミキシングノズルをもちいる場合には、ミキシングノズルの後方に導入し、ミキシングノズルを用いて、超臨界状態の炭酸ガスと溶融樹脂とを混ぜ合わせる手段がある。

【0025】

また、気体の炭酸ガスを押出し成形機、又は射出成形機の加熱筒内に導入（吹き込み）した上で、圧力と温度をかけて超臨界状態として溶融した樹脂に混ぜ合わる場合がある。

【0026】

これら技法の中で、臨界状態とした炭酸ガスを押出成形機、又は射出成形機の加熱筒の樹脂が溶融状態となった場所から導入し、スクリュウの混練をもちいて溶融樹脂と混練する事が、導入される炭酸ガスの量も多く出来て、均一に混練された溶融樹脂が容易に作り出され、高倍率の発泡成形品を得るには最適である。

【0027】

（ガスアシスト成形法）

ガスアシストとは、射出成形加工において、金型キャビティ内に充填された溶融樹脂内、あるいは外部に圧縮された高圧ガスをもちいて、均一に圧力をかける成形法の総称で、ガス注入は、成形機のノズルから、ランナーから、あるいは成形品へ直接の導入する。またこれらを併用する場合もある。

【0028】

ノズルからガスを注入する場合は金型の改造を必要とはせずにそのままで実施可能である。ランナーからガスを注入する場合は、成形品にガスを注入することが困難場合に採用され、成形品へ直接の導入する場合には、ノズル、ランナー何れの場合よりも、注入のガス圧を低く設定することが可能であること、また数箇

所からガスを注入することで更にガス圧を下げる事ができて、寸法精度の高い、反り・変形の少ない樹脂成形品を作ることができる。

【0029】

ランナー、樹脂成形品へ直接ガス注入をする場合には、ニードルピンが安価であるが、それ以外には、ボールチェック入りのノズルの使用も可能である。

ニードルピンの先端は 100° よりも鋭い角度の形状をもち、熔融樹脂の温度によって容易に熱せられ、2重構造をもち隙間からガスが出る構造となっている。

先端を尖らせることで、熔融樹脂が固化した層（スキン層）が薄くなるような作用がもたせてあるので、低いガス圧でも、スキン層が破壊され、成形品内部に容易にガスを注入することが可能である。

【0030】

前記したガスアシスト成形法、及び発泡成形法では熔融樹脂の温度は、中実成形の場合よりも、 $5\sim 10^\circ\text{C}$ 程度高くし、熔融樹脂の流動性を高めた方が、成形加工性（成形加工適性）が良く、品質（寸法精度、外観）の向上につながる。

【0031】

〔熱可塑性樹脂〕

本発明において、樹脂成形品の材料として使用する熱可塑性樹脂としては、一般的に成形に用いられている熱可塑性樹脂であれば種類を問わない。

【0032】

熱可塑性樹脂を例示すれば、スチレン系単量体を重合せしめて成るポリスチレン系樹脂、例えばポリスチレン（PS）、耐衝撃性ポリスチレン（HIPS）、ニトリル系単量体、スチレン系単量体との共重合体であるスチレン系樹脂、例えば、アクリロニトリル・スチレン共重合体（AS）、ニトリル系単量体・スチレン系単量体・ブタジエン系ゴムから成る樹脂、例えば、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体（ABS）等のスチレン系樹脂、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）等に代表されるポリオレフィン系樹脂、ポリフェニレンエーテル（PPE）、ポリカーボネート（PC）、ポリアミド（PA）、ポリスルホン（PSF）、ポリエーテルイミド（PEI）、ポリメチルメタクリ

レート (PMMA) 等のエンジニアリングプラスチック、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリブチレンテレフタレート (PBT) 等のポリエステル樹脂、塩化ビニル (PVC) 等のビニル系樹脂等、或いは前記熱可塑性樹脂の二種以上の混合物である。

【0033】

尚、本発明に使われる樹脂成形品の材料として特に有用であるのは、ポリスチレン系樹脂、ニトリル系単量体 (例えばシアン化ビニル系単量体) ・スチレン系単量体 (例えばスチレン化ビニル系単量体) との共重合体、PPE、幹部分がブタジエンゴム、イソpreneゴム、クロロpreneゴム等のジエン系ゴム、オレフィン系ゴム、アクリル系ゴムから成るグラフトゴムを含むABS、AAS (ASA)、AES、EPM-AS、EPDM-ASや、幹部分がジエン系ゴム、オレフィン系ゴム、アクリル系ゴムから成るグラフトゴムを含むHIPS、或いはABS等及び/又はHIPSを含む変性PPE、PP、ABS等及び/又はHIPSとPC、PA、PBT、PSF、PEI等との混合物、ポリマーブレンド、又はポリマーアロイである。

以下に前記熱可塑性樹脂のいくつかについて詳細な説明を行う。

【0034】

(スチレン系樹脂)

本発明が対象とするスチレン系樹脂とは、重合体中にスチレン系単量体を少なくとも25重量%以上含有する樹脂であり、スチレン系単量体の単独重合体又は該スチレン系単量体の二種以上の共重合体、該スチレン系単量体と該スチレン系単量体と共重合可能な他の単量体の一種又は二種以上との共重合体、前記ジエン系ゴムに前記スチレン系単量体の単独もしくは二種以上をグラフト重合せしめたグラフト共重合体、前記スチレン系樹脂と前記ジエン系ゴムとのミクロブレンド或いはポリマーブレンド等が包含される。

【0035】

前記スチレン系樹脂の代表的なモノとしては、スチレン単独重合体であるポリスチレン (PS)、前記ジエン系ゴム、アクリル系ゴム、オレフィン系ゴムにスチレンをグラフト重合したゴム状重合体とポリスチレンとのブレンドポリマーで

ある耐衝撃性ポリスチレン (HIPS)、アクリロニトリル・スチレン共重合体 (AS)、スチレン・ブタジエン共重合体、スチレン・ α -メチルスチレン共重合体、スチレン・無水マレイン酸共重合体、スチレン・メチルメタクリレート共重合体、スチレン・エチレン共重合体、スチレン・エチレン・プロピレン・ブタジエン共重合体に、ジエン系ゴム、アクリル系ゴム、オレフィン系ゴムにアクリロニトリル系モノマーとスチレン系モノマーとをグラフト重合したグラフトゴム重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体とのブレンドポリマー、塩素化ポリエチレンとアクリロニトリル・スチレン共重合体との混合樹脂である ACS、オレフィン系ゴムにアクリロニトリルとスチレンとをグラフト重合したオレフィン系ゴム含有のアクリロニトリルとスチレンとの3元共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体との混合樹脂である AES、アクリル系ゴムにアクリロニトリルとスチレンとをグラフト重合したアクリル系ゴム含有のアクリロニトリルとスチレンとの3元共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体との混合樹脂である AAS、アクリロニトリル・ジメチルシロキサン・スチレン共重合体とアクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合樹脂との混合樹脂である ASiS 等がある。

【0036】

{ポリフェニレンエーテル (PPE) 系樹脂}

本発明が対象とする PPE 系樹脂の代表的なモノとしては、2, 6-キシレノールを銅触媒で酸化重合して得られるポリ (2, 6-ジメチル-1, 4-フェニレンエーテル) があるが、更に 2, 6-ジメチル-1, 4-フェニレンエーテルと 2, 3, 6-トリメチル-1, 4-フェニレンエーテルとの共重合体、2, 6-ジメチルフェノールと 2, 3, 6-トリメチルフェノールとの共重合体等がある。又前記 PPE 系樹脂にスチレン系樹脂及び/又はアミド系樹脂等で変性したモノも本発明の PPE 系樹脂に含まれる。

【0037】

{ポリカーボネート樹脂 (PC 樹脂)}

本発明に措いて PC 樹脂は成形 (型) 用熱可塑性樹脂として単独に使用される事もできるが、主として前記スチレン系樹脂や PPE 系樹脂等と混合してポリマ

ーアロイ・ポリマーブレンドとする材料として使用される。

前記PC樹脂（芳香族PC樹脂）としては、芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルであれば特に制限はない。

【0038】

前記芳香族ジヒドロキシ化合物としては、たとえば2, 2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパン（ビスフェノールAとも云う）、テトラメチルビスフェノールA、テトラブロムルビスフェノールA、ビス（4-ヒドロキシフェニル）-p-ジイソプロピルベンゼン、ヒドロキノン、レゾルシノール、4, 4'-ジヒドロキシジフェニル等を使用する事が出来るが、通常はビス（4-ヒドロキシフェニル）アルカン系ジヒドロキシ化合物が選択され、特にビスフェノールA、又はビスフェノールAと他の芳香族ジヒドロキシ化合物との組み合わせが好ましい。

【0039】

（ポリオレフィン系樹脂）

ポリオレフィン系樹脂とは、 α -オレフィンの一種又は二種以上をラジカル開始剤、金属酸化物系触媒、チグラー・ナッタ触媒、カミンスキー触媒等を使用して重合する事によって得られる樹脂で有り、前記樹脂は二種以上混合させても良い。

【0040】

前記 α -オレフィンは α 位に重合性の二重結合を有する直鎖状・分岐状或いは環状オレフィンであって、通常炭素数2～8のモノが選ばれる。

前記 α -オレフィンの具体例としてはエチレン及びプロピレンがある。

本発明の対象であるポリオレフィン系樹脂には、 α -オレフィンと共重合可能な他の単量体が共重合されていても良い。

【0041】

他の単量体としてはアクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、イタコン酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸メチル、無水マレイン酸、アリールマレイン酸イミド、アルキルマレイン酸イミド等の α - β 不飽和有機酸又はその誘導体；酢酸ビニル、酪酸ビニル等のビニルエステル；スチレン、メチル

スチレン等の芳香族ビニル化合物；ビニルトリメチルメトキシシラン、 γ -メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン等のビニルシランが有り、更に1,4-ヘキサジエン、4-メチル-1,4-ヘキサジエン、5-4-メチル-1,4-ヘキサジエン、ジシクロペンタジエン、エチリデンノルボルネン（4-エチリデン-2-ノルボルネン）等の非共役ジエンを少量共重合させても良い。

【0042】

前記ポリオレフィン系樹脂として代表的なモノは、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体等である。

【0043】

前記ポリオレフィン系樹脂は、単独又は二種以上の混合物の状態で成形材料として使用されるが、更に前記スチレン系樹脂、例えばPS、HIPS、AS、ABS樹脂、PPE系樹脂等の他の熱可塑性樹脂と混合されても良い。

【0044】

(ポリマーブレンド、ポリマーアロイ)

以上、本発明の対象である成形用熱可塑性樹脂の代表的なモノに付いて詳細な説明をおこなったが、前記熱可塑性樹脂は二種以上を混合してポリマーブレンド或いはポリマーアロイとされても良い。

【0045】

前記ポリマーブレンド或いはポリマーアロイは、たとえば押出成形機におけるスクリュ-混練等によって製造される。

【0046】

更に前記成形用熱可塑性樹脂には、耐衝撃性を改良するために、前記ジエン系ゴム、オレフィン系ゴム、アクリル系ゴム等例えば、NR、BR、SBR、STR、IR、CR、CBR、IBR、IBBR、IIR、アクリルゴム、多硫化ゴム、ウレタンゴム、ポリエーテルゴム、エピクロルヒドリンゴム、クロロブチルゴム、水素化ニトリルゴム、フッ素系ゴム等のゴム類やエチレン-酢酸ビニル共重合体、アクリル樹脂、エチレン-エチルアクリレート共重合体、塩化ビニル等で代表されるビニル系樹脂、ポリノルボルネン等の他の熱可塑性樹脂が混合され

ても良い。

【0047】

更に前記熱可塑性樹脂の耐衝撃性を改良するためには、熱可塑性エラストマー (TPE) を添加しても良い。該熱可塑性エラストマーとは常温で加硫ゴムの性質を有するが熱可塑性で熱成形可能なモノであり、ハードセグメントとソフトセグメントとによって構成されるモノである。

【0048】

該TPEとしては、ウレタン系エラストマー、スチレン系エラストマー、ビニル系エラストマー、エステル系エラストマー等がある。

【0049】

(発泡剤)

発泡の方法は、物理的な方法と化学的な方法とに大別され、物理的な発泡の方法の例としては、機械的な攪拌によって発泡させたり、溶融樹脂中に揮発性の溶剤を注入し、加熱することで気化させて発泡させる方法で、一方化学的な発泡の例は、化学反応を起こさせ、発生してくるガスを利用する方法などがある。一般的には、取り扱いやすさの観点から、発泡剤を用いる場合が多い。

【0050】

発泡剤は、物理発泡剤と化学発泡剤とに分類され、前者の物理発泡剤の例としては、上述した超臨界状態の炭酸ガスや、気体の炭酸ガス、窒素ガス、空気、水蒸気、水などに代表される無機系の液体や気体、ジクロルエタン、メチレンクロライド、フロンガスなどのハロゲン化炭化水素、ペンタン、ヘキサン、ヘプタン、シクロヘキサン、オクタン、ガソリンなどの炭化水素、エタノール、エタノール、プロパノールなどのアルコール類、エチルエーテル、メチルエチルエーテル等エーテル類などの代表される低沸点溶剤、あるいは上記低沸点溶剤を熱可塑性樹脂シェル内に封入した発泡性カプセルなど有機系の液体や気体がある。

【0051】

後者の化学発泡剤の例としては、重炭酸ナトリウム、重炭酸アンモニウムなどに代表される重炭酸塩、炭酸アンモニウムなどに代表される炭酸塩、亜硝酸アンモニウムなどに代表される亜硝酸塩、 $\text{Ca}(\text{N}_3)_2$ などに代表されるアジド化

合物、ホウ水素化ナトリウムなどに代表される水素化合物、Mg, Alなどの軽金属に水や酸、アルカリを作用させて水素ガスを発生させる組み合わせなどは、無機系化合物の発泡剤である。

【0052】

一方、有機化合物の発泡剤としては、アゾジカルボンアミド、アゾビスイソブチロニトリル、バリウムアゾジカルボシキレート、ジニトロソペンタメチレンテトラミン、P、P' -オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジッド）、パラトルエンスルホニルヒドラジッド、ジアゾアミノベンゼン、N、N' -ジメチルN、N' -ジニトロソテレフタルアミド、ニトロウレア、アセトン-P-トルエンスルホニルヒドラゾン、P-トルエンスルホニルアジド、2, 4-トルエンスルホニルヒドラジド、P-メチルウレタンベンゼンスルホニルヒドラジド、トリニトロソメチレントリアミン、P-トルエンスルホニルセミカルバジド、オキサリルヒドラジド、ニトログアニジン、ヒドラジカルボンアミド、トリヒドラジノトリアジンなど、アゾ化合物、ヒドラジン誘導体、セミカルバジド化合物、アジ化物、ニトロソ化物、トリアゾール化合物などが例示される。

【0053】

（発泡成形に必要な設備）

射出成形での発泡成形には、発泡剤を熱分解等させて起泡させることで、熔融樹脂の圧力が高くなってくること、また熔融樹脂内に発泡ガスを加圧溶解させること、即ち高背圧で可塑化する必要がある。

特に超臨界のガスを溶解させる場合、圧力と温度によって超臨界状態を作り出す場合などには、成形機加熱筒先端のノズル部から熔融樹脂が漏れるので、これを防止する目的で、シャットオフノズルを用いる方が良い。

【0054】

シャットオフノズルは、油圧作動式のシャットオフノズル、空気圧作動式のシャットオフノズル、油圧作動式のロータリーノズル、空気圧作動式のロータリーノズル、バネ方式のシャットオフノズルや、油圧作動式のホットランナーバルブゲート、空気圧作動式のホットランナーバルブゲート、バネ方式のホットランナーバルブゲートなどが使用可能である。

【0055】

(成形収縮率)

熱可塑性樹脂は、加熱溶融すると、体積は増し、冷却固化されると体積は減ずる。係る現象から射出成形用金型を設計・製作するに当たり、予め体積減少分を見込んで、金型を製作する。

実際の射出成形加工では、上述した様に製品の形状、金型の温度、熱伝導率の違い等の理由によって、成形収縮率に差が生じるが、金型の製作に当たり、成形収縮率は縦（X軸方向）、横（Y軸方向）、高さ（Z軸方向）同一の値を用いて金型を設計する。X軸方向、Y軸方向、Z軸方向それぞれに異なる成形収縮率を設定しても構わないが、金型の設計と製作が複雑になってしまうという問題がある。

本発明における成形収縮率は、

成形収縮率（千分率）＝（実際の金型寸法－成形品の出来上がり寸法）／実際の金型寸法によって定義する。

【0056】

【実施例】

(実施例1)

X軸方向、Y軸方向、Z軸方向それぞれの成形収縮率が測定可能な金型と射出成形機を用い、成形材料が旭化成工業製のABS樹脂スタイラック191F（自然色）、A&Mスチレン製のHIPS樹脂ポリスチレン403R（自然色）、旭化成工業製の変性PPE樹脂Xyron100Z（黒色）、日本エーアンドエル製のAES樹脂ユニブライト700（自然色）を、それぞれをガスアシスト成形法によって成形加工した場合の成形収縮率を表1～3に示した。

実施例1における成形収縮率は中実成形品（比較例）の場合とは異なり、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向の何れも略同一な値を得た。

【0057】

【表1】

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	MPa	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形品重量 (X, Y, Z)	千分率	5.2

樹脂=ABS		表1-2	
項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	230	
金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70	
金型内の冷却時間	秒	15	
ガス圧力	MPa	25	
ガス注入場所	キャビティ		
成形縮減率(%, Y, Z)	パーセント	5.8	

樹脂=ABS		表1-3
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	255
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型の冷却時間	秒	15
カス圧力	MPa	25
カス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.2

項目	単位	実行値
溶融温度	℃	230
金型温度	℃	15
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形品寸法(X, Y, Z)	千分率	5.5

樹脂=ABS		表1-5
項目	単位	実行情
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度		35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入銘柄	キャビティ	
成形回轉率(X, Y, Z)	千分率	5.8

項目	単位	表1-1 実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	65
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.0

項目	単位	表1-7 実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.4

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度		35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率 (X, Y, Z)	千分率	5.6

項目	単位	実行情
溶解樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型の冷却時間	秒	120
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャピティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2

項目	単位	表1-10 実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	10
ガス注入場所	キヤビティ	
成形回溶液(X, Y, Z)	千分度	5.6

樹脂=ABS		単位	表1-1
溶融樹脂温度	℃		230
金型温度	℃		35
射出圧力	百分率		70
射出速度	百分率		70
金型内の冷却時間	秒		45
ガス圧力	MPa		25
ガス注入場所		キャビティ	
成形収縮率(%, Y, Z)	千分率		5.7

樹脂=ABS		表1-1
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	45
ガス注入場所	キャビティ	
成形回轉率(X, Y, Z)	千分率	5.7

【表 2】

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャピティ	
成形物(種類 X, Y, Z)	千分率	5.2

樹脂=HIPS		表2-
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形材料線率 (X, Y, Z)	千分率	6.2

樹脂=HIPS	項目	単位	数値
	溶融樹脂温度	℃	265
	金型温度	℃	45
	射出圧力	百分率	70
	射出速度	百分率	70
	金型内の冷却時間	秒	15
	ガス圧力	MPa	25
	ガス注入場所	キャビティ	
	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7

項目	単位	表2
熔融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	15
射出压力	百分厘	70
射出速度	百分厘	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス压力	MPa	25
ガス注入场所	キャビティ	
成形温度 (X, Y, Z)	千分厘	5.8

樹脂=HIPS		表2
項目	単位	実行情
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形品収率(X, Y, Z)	千分率	5.9

樹脂=HIPS	項目	単位	数値
	溶解樹脂温度	℃	210
	金型温度	℃	65
	射出圧力	百分率	70
	射出速度	百分率	70
	金型内の冷却時間	秒	15
	ガス圧力	MPa	25
	ガス注入場所	キャビティ	
	成形品寸法(X, Y, Z)	千分率	6.2

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャピタリ	
成形品寸法(φ X Y Z)	千分率	6.6

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	25
ガス注入(線径)	キャビティ	
成形品組成率 (X, Y, Z)	千分率	5.9

樹膠=HIPS		表2
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	120
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	ギヤビティ	
成形速度(X, Y, Z)	千分率	5.2

項目	単位	実行値
溶融開始温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	10
ガス注入場所	キャピタリ	
成形体寸法(X, Y, Z)	千分値	5.8

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形回収率(X, Y, Z)	千分率	5.9

樹脂=HIPS		単位	実行
項目			
溶融樹脂温度	℃	210	
金型温度	℃	35	
射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70	
金型内の冷却時間	秒	45	
ガス圧力	MPa	38	
ガス注入場所		キヤビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.9	

【表 3】

樹脂=変性PPE 表3-1				樹脂=変性PPE 表3-2				樹脂=変性PPE 表3-3			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	180		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	265	
金型温度	℃	45		金型温度	℃	45		金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70	
金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	15	
ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25	
ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.5		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.4	

樹脂=変性PPE 表3-4				樹脂=変性PPE 表3-5				樹脂=変性PPE 表3-6			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	245		溶融樹脂温度	℃	245		溶融樹脂温度	℃	245	
金型温度	℃	15		金型温度	℃	35		金型温度	℃	65	
射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70	
金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	15	
ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25	
ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.5		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.7		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.1	

樹脂=変性PPE 表3-7				樹脂=変性PPE 表3-8				樹脂=変性PPE 表3-9			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	245		溶融樹脂温度	℃	245		溶融樹脂温度	℃	245	
金型温度	℃	35		金型温度	℃	35		金型温度	℃	35	
射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70	
金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	45		金型内の冷却時間	秒	120	
ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25	
ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.5		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6	

樹脂=変性PPE 表3-10				樹脂=変性PPE 表3-11				樹脂=変性PPE 表3-12			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	245		溶融樹脂温度	℃	245		溶融樹脂温度	℃	245	
金型温度	℃	35		金型温度	℃	35		金型温度	℃	35	
射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70	
金型内の冷却時間	秒	45		金型内の冷却時間	秒	45		金型内の冷却時間	秒	45	
ガス圧力	MPa	10		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	40	
ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6	

【0058】

(実施例 2)

旭化成工業製のABS樹脂スタイラック191F(自然色)、A&Mスチレン製のHIPS樹脂ポリスチレン403R(自然色)、旭化成工業製の変性PPE樹脂Xyron100Z(黒色)、日本エーアンドエル製のAES樹脂ユニブライト700(自然色)それぞれに、発泡剤として重曹 {炭酸水素ナトリウム (NaHCO₃)}、又はアゾジカルボン酸アミド (ADCA、或いはAC) それぞれを樹脂に対し、0.3質量%を混ぜ合わせ、成形加工した際の成形収縮率を表4~7に示した。

実施例2における成形収縮率は、実施例1の場合と同様に、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向の何れも略同一な値を得た。

【0059】

【表 4】

樹脂=ABS 発泡剤=AC 表4-1				樹脂=ABS 発泡剤=AC 表4-2				樹脂=ABS 発泡剤=AC 表4-3			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	180		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	265	
金型温度	℃	45		金型温度	℃	45		金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99	
射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99	
金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	90	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.2	
樹脂=ABS 発泡剤=AC 表4-4				樹脂=ABS 発泡剤=AC 表4-5				樹脂=ABS 発泡剤=AC 表4-6			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	230	
金型温度	℃	15		金型温度	℃	35		金型温度	℃	65	
射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99	
射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99	
金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	90	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3	
樹脂=ABS 発泡剤=AC 表4-7				樹脂=ABS 発泡剤=AC 表4-8				樹脂=ABS 発泡剤=AC 表4-9			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	230	
金型温度	℃	35		金型温度	℃	35		金型温度	℃	35	
射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99	
射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99	
金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	180		金型内の冷却時間	秒	360	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7	
樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表4-10				樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表4-11				樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表4-12			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	180		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	265	
金型温度	℃	45		金型温度	℃	45		金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99	
射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99	
金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	90	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.2	
樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表4-13				樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表4-14				樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表4-15			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	230	
金型温度	℃	15		金型温度	℃	35		金型温度	℃	65	
射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99	
射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99	
金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	90	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3	
樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表4-16				樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表4-17				樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表4-18			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	230	
金型温度	℃	35		金型温度	℃	35		金型温度	℃	35	
射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99	
射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99	
金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	180		金型内の冷却時間	秒	360	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6	

【表5】

樹脂=HIPS 発泡剤=AC 表5-1			樹脂=HIPS 発泡剤=AC 表5-2			樹脂=HIPS 発泡剤=AC 表5-3		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180	溶融樹脂温度	℃	230	溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45	金型温度	℃	45	金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3
樹脂=HIPS 発泡剤=AC 表5-4			樹脂=HIPS 発泡剤=AC 表5-5			樹脂=HIPS 発泡剤=AC 表5-6		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210	溶融樹脂温度	℃	210	溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	15	金型温度	℃	35	金型温度	℃	65
射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3
樹脂=HIPS 発泡剤=AC 表5-7			樹脂=HIPS 発泡剤=AC 表5-8			樹脂=HIPS 発泡剤=AC 表5-9		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210	溶融樹脂温度	℃	210	溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35	金型温度	℃	35	金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	180	金型内の冷却時間	秒	360
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6
樹脂=HIPS 発泡剤=重曹 表5-10			樹脂=HIPS 発泡剤=重曹 表5-11			樹脂=HIPS 発泡剤=重曹 表5-12		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180	溶融樹脂温度	℃	230	溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45	金型温度	℃	45	金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3
樹脂=HIPS 発泡剤=重曹 表5-13			樹脂=HIPS 発泡剤=重曹 表5-14			樹脂=HIPS 発泡剤=重曹 表5-15		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210	溶融樹脂温度	℃	210	溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	15	金型温度	℃	35	金型温度	℃	65
射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.2
樹脂=HIPS 発泡剤=重曹 表5-16			樹脂=HIPS 発泡剤=重曹 表5-17			樹脂=HIPS 発泡剤=重曹 表5-18		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210	溶融樹脂温度	℃	210	溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35	金型温度	℃	35	金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	180	金型内の冷却時間	秒	360
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7

【表 6】

樹脂=変性PPE 発泡剤=AC 表6-1 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>180</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>45</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>6.7</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	180	金型温度	℃	45	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7	樹脂=変性PPE 発泡剤=AC 表6-2 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>230</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>45</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>6.9</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	230	金型温度	℃	45	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9	樹脂=変性PPE 発泡剤=AC 表6-3 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>265</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>45</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>7.1</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	265	金型温度	℃	45	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	180																																																															
金型温度	℃	45																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7																																																															
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	230																																																															
金型温度	℃	45																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9																																																															
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	265																																																															
金型温度	℃	45																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1																																																															
樹脂=変性PPE 発泡剤=AC 表6-4 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>230</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>15</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>7.0</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	230	金型温度	℃	15	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0	樹脂=変性PPE 発泡剤=AC 表6-5 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>230</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>35</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>7.1</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	230	金型温度	℃	35	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1	樹脂=変性PPE 発泡剤=AC 表6-6 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>230</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>65</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>7.3</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	230	金型温度	℃	65	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	230																																																															
金型温度	℃	15																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0																																																															
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	230																																																															
金型温度	℃	35																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1																																																															
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	230																																																															
金型温度	℃	65																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3																																																															
樹脂=変性PPE 発泡剤=AC 表6-7 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>230</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>35</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>6.8</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	230	金型温度	℃	35	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8	樹脂=変性PPE 発泡剤=AC 表6-8 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>230</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>35</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>180</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>6.7</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	230	金型温度	℃	35	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	180	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7	樹脂=変性PPE 発泡剤=AC 表6-9 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>230</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>35</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>360</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>6.5</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	230	金型温度	℃	35	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	360	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.5
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	230																																																															
金型温度	℃	35																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8																																																															
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	230																																																															
金型温度	℃	35																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	180																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7																																																															
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	230																																																															
金型温度	℃	35																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	360																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.5																																																															
樹脂=変性PPE 発泡剤=重曹 表6-10 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>180</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>45</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>6.6</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	180	金型温度	℃	45	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6	樹脂=変性PPE 発泡剤=重曹 表6-11 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>230</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>45</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>6.9</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	230	金型温度	℃	45	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9	樹脂=変性PPE 発泡剤=重曹 表6-12 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>265</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>45</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>7.0</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	265	金型温度	℃	45	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	180																																																															
金型温度	℃	45																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6																																																															
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	230																																																															
金型温度	℃	45																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9																																																															
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	265																																																															
金型温度	℃	45																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0																																																															
樹脂=変性PPE 発泡剤=重曹 表6-13 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>230</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>15</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>6.9</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	230	金型温度	℃	15	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9	樹脂=変性PPE 発泡剤=重曹 表6-14 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>230</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>35</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>7.1</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	230	金型温度	℃	35	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1	樹脂=変性PPE 発泡剤=重曹 表6-15 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>230</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>65</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>7.4</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	230	金型温度	℃	65	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.4
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	230																																																															
金型温度	℃	15																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9																																																															
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	230																																																															
金型温度	℃	35																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1																																																															
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	230																																																															
金型温度	℃	65																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.4																																																															
樹脂=変性PPE 発泡剤=重曹 表6-16 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>230</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>35</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>6.8</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	230	金型温度	℃	35	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8	樹脂=変性PPE 発泡剤=重曹 表6-17 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>230</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>35</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>90</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>6.8</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	230	金型温度	℃	35	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	90	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8	樹脂=変性PPE 発泡剤=重曹 表6-18 <table> <tr><th>項目</th><th>単位</th><th>実行値</th></tr> <tr><td>溶融樹脂温度</td><td>℃</td><td>230</td></tr> <tr><td>金型温度</td><td>℃</td><td>35</td></tr> <tr><td>射出圧力</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>射出速度</td><td>百分率</td><td>99</td></tr> <tr><td>金型内の冷却時間</td><td>秒</td><td>360</td></tr> <tr><td>成形収縮率(X, Y, Z)</td><td>千分率</td><td>6.5</td></tr> </table>	項目	単位	実行値	溶融樹脂温度	℃	230	金型温度	℃	35	射出圧力	百分率	99	射出速度	百分率	99	金型内の冷却時間	秒	360	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.5
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	230																																																															
金型温度	℃	35																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8																																																															
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	230																																																															
金型温度	℃	35																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	90																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8																																																															
項目	単位	実行値																																																															
溶融樹脂温度	℃	230																																																															
金型温度	℃	35																																																															
射出圧力	百分率	99																																																															
射出速度	百分率	99																																																															
金型内の冷却時間	秒	360																																																															
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.5																																																															

【表 7】

樹脂=AES 発泡剤=AC 表7-1				樹脂=AES 発泡剤=AC 表7-2				樹脂=AES 発泡剤=AC 表7-3			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	180		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	265	
金型温度	℃	45		金型温度	℃	45		金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99	
射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99	
金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	90	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0	

樹脂=AES 発泡剤=AC 表7-4				樹脂=AES 発泡剤=AC 表7-5				樹脂=AES 発泡剤=AC 表7-6			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	230	
金型温度	℃	15		金型温度	℃	35		金型温度	℃	65	
射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99	
射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99	
金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	90	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1	

樹脂=AES 発泡剤=AC 表7-7				樹脂=AES 発泡剤=AC 表7-8				樹脂=AES 発泡剤=AC 表7-9			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	230	
金型温度	℃	35		金型温度	℃	35		金型温度	℃	35	
射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99		射出圧力	百分率	99	
射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99		射出速度	百分率	99	
金型内の冷却時間	秒	90		金型内の冷却時間	秒	180		金型内の冷却時間	秒	360	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8	

【0 0 6 0】

(比較例)

前記実施例 1 に使用した同じ金型、射出成形機を用いて、P C樹脂とA B S樹脂

脂とのポリマーアロイである日本ジーイープラスチックのサイコロイMC5400（白）他実施例1で使用した樹脂それぞれを用いて、中実成形加工した場合のX軸方向、Y軸方向、Z軸方向の成形収縮率を表8に示した。

中実成形の場合それぞれの軸方向でも、更には同じ軸方向内でも成形収縮率にバラツキが認められる。これは熔融樹脂による保圧伝達率のちがい、成形品の残留応力、成形収縮が容易か否か成形品形状の関係などに起因すると想定される。

【0061】

【表8】

樹脂=ABS			樹脂=変性PPE		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
熔融樹脂温度	℃	230	熔融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	45	金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70
保持圧	百分率	25	保持圧	百分率	25
保持時間	秒	3	保持時間	秒	3
金型内の冷却時間	秒	25	金型内の冷却時間	秒	25
成形収縮率			成形収縮率		
X軸方向	千分率	5.2~5.4	X軸方向	千分率	5.4~5.8
Y軸方向	千分率	5.3~5.6	Y軸方向	千分率	5.2~5.5
Z軸方向	千分率	6.2~6.9	Z軸方向	千分率	6.1~6.9

樹脂=HIPS			樹脂=PC/ABS		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
熔融樹脂温度	℃	240	熔融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45	金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70
保持圧	百分率	25	保持圧	百分率	25
保持時間	秒	3	保持時間	秒	3
金型内の冷却時間	秒	25	金型内の冷却時間	秒	25
成形収縮率			成形収縮率		
X軸方向	千分率	5.4~5.7	X軸方向	千分率	5.0~5.3
Y軸方向	千分率	5.3~5.5	Y軸方向	千分率	4.9~5.1
Z軸方向	千分率	6.2~7.0	Z軸方向	千分率	5.6~6.5

【0062】

（実施例3）

比較例で使用した成形材料をPC樹脂とABS樹脂とのポリマーアロイである日本ジーイープラスチックのサイコロイMC5400（白）を使用し、ガスアシスト成形法を適用した場合の成形収縮率を表9に示した。

実施例3における成形収縮率は、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向の何れも略同一な値を得た。

【0063】

【表9】

樹脂=PC/ABS 表9-1			樹脂=PC/ABS 表9-2			樹脂=PC/ABS 表9-3		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180	溶融樹脂温度	℃	230	溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45	金型温度	℃	45	金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.1	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.7	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.4

樹脂=PC/ABS 表9-4			樹脂=PC/ABS 表9-5			樹脂=PC/ABS 表9-6		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210	溶融樹脂温度	℃	210	溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	15	金型温度	℃	35	金型温度	℃	65
射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.4	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.9

樹脂=PC/ABS 表9-7			樹脂=PC/ABS 表9-8			樹脂=PC/ABS 表9-9		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210	溶融樹脂温度	℃	210	溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35	金型温度	℃	35	金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	45	金型内の冷却時間	秒	120
ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.7	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2

樹脂=PC/ABS 表9-10			樹脂=PC/ABS 表9-11			樹脂=PC/ABS 表9-12		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210	溶融樹脂温度	℃	210	溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35	金型温度	℃	35	金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45	金型内の冷却時間	秒	45	金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	10	ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	38
ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.7	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8

【0064】

上述の実施形態及び実施例は、説明の為に例示したもので、本発明としてはそれらに限定されるものではなく、特許請求の範囲、発明の詳細な説明、及び図面の記載から当業者が認識する事が出来る本発明の技術的思想に反しない限り、変更、及び付加が可能である。

【0065】

【効果】

中実成形品では、時間の経過と共に内部応力が緩和され、寸法が変化する、或いは変形を生じるが、中空成形品、及び発泡成形品では、内部に存在する中空部、及び／或いは発泡セルに、前記応力が吸収され、応力の少ない成形品が得られる。

結果上述した中実成形品とは異なり、時間の経過と共に内部応力が緩和され、寸法変化や変形は殆ど生じない。

然も成形収縮率がX方向、Y方向、Z方向で同じ数値を使用できるので金型の設計、及び製作が安価で、容易となる。

さらに、樹脂成形品の成形収縮率に大きな乱れが生じないので、経時変化が少ない寸法精度の高い樹脂成形品を製造すること出来る。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 成形条件を変化させても樹脂成形品の成形収縮率には大きな乱れが生じない、即ち樹脂成形品の寸法の乱れが生じない樹脂成形品の製造方法を提供すること。

【解決手段】 樹脂成形品の成形収縮率を一定範囲内に設定して製造した金型のキャビティに、摂氏180度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入した後、前記溶融樹脂に一定範囲内のガスを注入して樹脂成形品を製造する。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-197120
受付番号	50200988411
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成14年 7月 8日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 7月 5日

次頁無

特願 2002-197120

出願人履歴情報

識別番号

[000251288]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

三重県鈴鹿市伊船町1900番地

氏 名

鈴鹿富士ゼロックス株式会社